

УДК 539.12.04, 537.322

Ю. Нікіфоров, Б. Ковалюк, В. Гладь, О. Маньовська, В. Мочарський
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ТЕРМО-Е.Р.С. СТРУКТУРИ АЛЮМІНІЙ – НАНОТРУБКИ, ОТРИМАНОГО ПІСЛЯ ОПРОМІНЕННЯ НАНОСЕКУНДНИМ ЛАЗЕРНИМ ІМПУЛЬСОМ

В останні роки значно зріс інтерес до нанотрубок, які мають унікальні фізико-хімічні властивості. Поєднання нанотрубок з іншими матеріалами, дозволяє отримувати структури, які володіють специфічними властивостями, нехарактерними для матеріалів з яких вони складаються. Такі структури можуть отримати застосування в радіотехніці, мікро- та наноелектроніці. Тому важливим є дослідження електричних властивостей структур метал-нанотрубки.

В роботі наведено результати вимірювань термо-е.р.с. структури з алюмінієвої матриці з впровадженими вуглецевими нанотрубками.

Впровадження нанотрубок здійснювалось лазером в режимі модульованої добротності. Нанотрубки імплантувались в алюмінієву матрицю одночасною дією теплового та ударно-хвильового факторів лазерного випромінювання. Підсилення тиску здійснювалось обмеження розльоту плазми прозорим конденсованим середовищем (ПКС). ПКС містило тверду та рідку складові. Тверда складова ПКС служила підкладкою для закріплення окремих нанотрубок, що вилітають у напрямку, протилежному ходу лазерного променя.

Було розраховано температурне поле зразка із врахуванням особливостей методики впровадження. Оскільки нанотрубки насипались на поверхню підкладки в декілька сотень шарів, а в порівнянні із алюмінієм температура плавлення вуглецю значно вища при невисокій температуропровідності, то для ініціювання самого процесу впровадження в перший момент впливу лазерного імпульсу домінуючу роль відіграє тепловий фактор.

Методом електронної мікроскопії досліджено мікрорельєф поверхні зразків. За допомогою мікрозонда вимірювальної установки визначено розподіл термо-е.р.с. по поверхні до і після впровадження вуглецевих нанотрубок.

Як видно з фотографій, зроблених за допомогою растрового електронного мікроскопа, бомбардування електронами поверхні із імплантованими нанотрубками супроводжується їх свіченням.

Термо-е.р.с. утвореного структури включає декілька складових. Розподіл термо-е.р.с. по поверхні зони опромінення є нерівномірним, і на 10-40% перевищує термо-е.р.с. алюмінію без нанотрубок.

Проаналізовано можливі фізичні ефекти, пов'язані із впливом імпульсу тиску на процес впровадження та розлітання нанотрубок.